

Family list

4 family members for:

CN1222684

Derived from 3 applications.

- 1 Liquid crystal display device with chip on glass**
Publication Info: CN1108535C C - 2003-05-14
CN1222684 A - 1999-07-14
- 2 CHIP-ON GLASS LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE**
Publication Info: JP11125837 A - 1999-05-11
- 3 Chip-on-glass liquid crystal display apparatus**
Publication Info: TW533329 B - 2003-05-21

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

DIALOG(R)File 352:Derwent WPI

(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012536752 ****Image available****

WPI Acc No: 1999-342858/199929

XRPX Acc No: N99-257380

Chip ON glass liquid crystal display device - has several dummy terminals whose connection with LSI is confirmed through fluoroscope from non-crimp surface of glass substrate

Patent Assignee: NANOX CO LTD (NANO-N); NANOX KK (NANO-N)

Number of Countries: 004 Number of Patents: 004

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 11125837	A	19990511	JP 97289937	A	19971022	199929 B
CN 1222684	A	19990714	CN 98121534	A	19981022	199946
KR 99037217	A	19990525	KR 9843800	A	19981020	200032
TW 533329	A	20030521	TW 98116705	A	19981008	200374

Priority Applications (No Type Date): JP 97289937 A 19971022

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 11125837	A	7	G02F-001/1345	
CN 1222684	A		G02F-001/133	
KR 99037217	A		G02F-001/1345	
TW 533329	A		G02F-001/13	

Abstract (Basic): JP 11125837 A

NOVELTY - A conductor pattern which forms a marker (5) on a transparent electrically conductive film with LSI terminals on a glass substrate, is crimped by conduction particles (16). Connection of dummy terminals (10) to LSI and a conductor pattern is confirmed by visual observation, based on crushing of the conduction particle via a fluoroscope from non-crimp substrate surface.

USE - Is used as indicators in domestic electric appliances such as washing machine, rice cooker, measuring device, AV apparatus e.g. audio apparatus, video apparatus, for confirming dummy terminal connection with LSI chip by visual observation.

ADVANTAGE - Crimp condition of connecting terminal of LSI can be estimated easily and reliably thereby improving yield. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows crimp of arbitrary dummy terminals conductor pattern of transparent electrically conductive patterns. (5) Marker; (10) Dummy terminals; (16) Conduction particles.

Dwg.2/10

Title Terms: CHIP; GLASS; LIQUID; CRYSTAL; DISPLAY; DEVICE; DUMMY; TERMINAL

; CONNECT; LSI; THROUGH; FLUOROSCOPIC; NON; CRIMP; SURFACE; GLASS; SUBSTRATE

Derwent Class: P81; P85; U14

International Patent Class (Main): G02F-001/13; G02F-001/133; G02F-001/1345

International Patent Class (Additional): G09F-009/35

File Segment: EPI; EngPI

?

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

G02F 1/133

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98121534.3

[43]公开日 1999年7月14日

[11]公开号 CN 1222684A

[22]申请日 98.10.22 [21]申请号 98121534.3

[30]优先权

[32]97.10.22 [33]JP [31]289937/97

[71]申请人 那纳须株式会社

地址 日本福岛县

[72]发明人 福田和生 白户康之 高见学

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

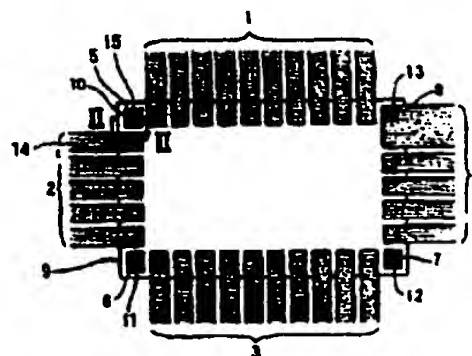
代理人 姜郭厚 叶信东

权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图页数 7 页

[54]发明名称 在玻璃上带有芯片的液晶显示器件

[57]摘要

在玻璃上带有芯片的液晶显示器件有在玻璃基板上装载的液晶驱动用 LSI。在该 LSI 的四角上设有虚拟端子。在对应该虚拟端子位置的玻璃基板上形成透明导电膜,在该透明导电膜上形成金属膜。在该金属膜中至少与虚拟端子对应的部分上形成缺欠区域。在虚拟端子和透明导电膜之间加入多个导体粒子。通过导体粒子把虚拟端子压接在透明导电膜上时,从玻璃基板的里面通过缺欠区域能够目视确认因该导体粒子压接产生的压溃程度。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种在玻璃上带有芯片的液晶显示器件，在两片玻璃基板(G)之间封入液晶，同时把驱动该液晶的驱动用 LSI(9) 装载在所述玻璃基板上，在所述玻璃基板上设置的透明导电膜(15)上形成金属膜(5)的导体图形(1、2、3、4)上，通过导通粒子(16)，压接所述驱动用 LSI 的连接端子(14)，使所述液晶与所述驱动用 LSI 电连接，其特征在于，

10 在所述驱动用 LSI(9)上设有多个虚拟端子(10、11、12、13)，至少在相对于所述虚拟端子部分的所述金属膜(5)上形成缺欠区域(17)，通过所述缺欠区域从所述玻璃基板的非压接面可透视所述多个虚拟端子。

2. 如权利要求 1 所述的在玻璃上带有芯片的液晶显示器件，其特征在于，至少在所述驱动用 LSI 的两个角上设有所述多个虚拟端子。

15 3. 如权利要求 1 所述的在玻璃上带有芯片的液晶显示器件，其特征在于，用有所述金属膜或所述透明电极膜的图形形成所述驱动用 LSI 的位置确定用标记。

4. 如权利要求 3 所述的在玻璃上带有芯片的液晶显示器件，其特征在于，所述标记为从所述虚拟端子的周围按均等距离设置的框架形状。

20 5. 如权利要求 3 所述的在玻璃上带有芯片的液晶显示器件，其特征在于，所述标记为通过所述虚拟端子的中心的十字形状的直线图形。

6. 如权利要求 3 所述的在玻璃上带有芯片的液晶显示器件，其特征在于，所述标记为与所述驱动用 LSI 的四角对应的图形。

说明书

在玻璃上带有芯片的液晶显示器件

5 本发明涉及把用于液晶驱动的 LSI 芯片一体地配置于液晶盒周边的在玻璃上带有芯片的液晶显示器件, 特别涉及能够目视确认 LSI 芯片接线端(凸缘)的接触状态的在玻璃上带有芯片的液晶显示器件。

近年来, 广泛使用液晶显示器件, 作为音响设备、视频设备等 AV 机、洗衣机、电饭煲等家电设备以及计测器等的显示器。

此外, 在装载液晶盒的玻璃基板上, 也提供一体地装载驱动液晶
10 盒的驱动用 LSI 芯片, 实现液晶显示器件的低成本化、小型化的器件。

图 9 是表示以往的在玻璃上带有芯片的液晶显示器件的基本结构图。

图 9 中, 在玻璃上带有芯片的液晶显示器件 50, 在两片玻璃基板 51、51 之间封入液晶 54, 用树脂等密封垫 55 密封其周围, 在两片玻
15 璃基板 51 的相对于液晶 54 的表面上, 形成透明导电膜 52、53。在封入液晶 54 的玻璃基板 51 的表面上, 设有偏光膜 57。56 是用以使液晶分子按规定方向取向的取向膜。

在封入液晶 54 的玻璃基板 51 的表面上, 延长透明导电膜 53, 形成驱动液晶 54 的驱动用 LSI58、或形成在玻璃基板 51 上装载的电子
20 部件、连接器等的连接图形, 在该连接图形的表面上, 生成实施镀金等的金属膜 59, 形成导体图形。

导体图形的金属膜 59, 使在驱动用 LSI58 与液晶 54 之间或在驱动用 LSI58 与电子部件和连接器等之间的电阻值下降, 良好地保持电
导通。

25 图 10 是表示向图 9 的驱动用 LSI 的玻璃基板的装载图。

图 10 中, 通过在各向异性导电膜中包含的导通粒子 62 按倒装方式压接驱动用 LSI58 的连接端子(凸缘) 61, 和在玻璃基板 51 表面形成的透明导电膜 53 上用镀金等生成的金属膜 59, 进行向驱动用 LSI58 的玻璃基板 51 的装载。

30 图 11 是表示从玻璃基板里面观察以往的在玻璃上带有芯片的液晶显示器件的驱动用 LSI 和导体图形的连接图。

图 11 中, 驱动用 LSI58 的连接端子(凸缘) 61(虚线表示)按

倒装方式压接在生成金属膜 69 的导体图形上。此外，在驱动用 LSI58 的四角上设有不与外部电连接的虚拟端子 63（虚拟凸缘），在由图 9 所示的形成于玻璃基板 51 上的透明导电膜 53 和金属膜 59 的双层构成的导体图形上，通过导通粒子 62（参照图 10）按倒装方式压接这些虚拟凸缘 63。

以往的在玻璃上带有芯片的液晶显示器件，由于有在驱动用 LSI 的连接端子和虚拟端子的表面上通过导通粒子压接生成金属膜的导体图形并连接的结构，因而即使通过从图 11 所示的玻璃基板里面观测导通粒子的压溃情况，目视确认导通状态，但由于导体图形的金属膜不透明，所以仍存在依据导通粒子的压溃情况导致不能目视确认驱动用 LSI 和导体图形的接触状态的问题。

不用说，用专门的 LSI 测试器进行驱动用 LSI 与导体图形的电连接，但即使电导通，如果因压接导致导通粒子的压溃情况不好，那么因虚接触导致生产初期的导通，但会发生随时间的接触不良，有导致在玻璃上带有芯片的液晶显示器件的制造良品率下降，发生随时间的接触不良，使可靠性下降的问题。

因此，通过目视确认驱动用 LSI 与导体图形电连接的导通粒子压溃情况的抽查，由于进行压接的条件设定、压接状态的检查等，因而在制造工序上成为极其有效的确认方法。

如果在导体图形上生成不透明的金属膜，那么通过透明的透明导电膜，能够目视驱动用 LSI 的连接端子和虚拟端子，同时还能够通过目视确认导通粒子的压溃情况。

本发明的目的在于提供一种在玻璃上带有芯片的液晶显示器件，通过目视确认虚拟端子（虚拟凸缘）上的导通粒子的压溃情况来确认由驱动用 LSI 与导体图形的压接产生的连接，从而能够判定驱动用 LSI 的连接端子和导体图形的正常连接。

本发明的在玻璃上带有芯片的液晶显示器件在驱动用 LSI 上设有多个虚拟端子，从玻璃基板的非压接面可透视该多个虚拟端子。因此，通过虚拟端子上的导通粒子的压溃情况，能够通过目视确认驱动用 LSI 与导体图形的连接。

上述多个虚拟端子，如果能够至少设置在驱动用 LSI 的两个角上，那么最好通过两个角的虚拟端子上的导通粒子的压溃情况，能够

目视确认驱动用 LSI 与导体图形的连接状态。

如果用有金属膜或透明电极膜的图形形成上述驱动用 LSI 的位置确定用的标记,那么就能够通过目视确认驱动用 LSI 的装载位置是否位于正常位置。作为这种标记,如果是例如从虚拟端子的周围以均等的距离设置的框架形状,那么最好根据虚拟端子与标记的位置关系,能够通过目视确认驱动用 LSI 的装载位置。该框架的内侧与虚拟端子的距离还取决于驱动用 LSI 的安装精度,如果例如在 $0 \sim 20\mu\text{m}$ 左右除了位置确认容易外,在其内侧,还能够确认导通粒子的压溃情况。而且,作为其它例的标记,可列举出穿过虚拟端子中心的十字形状的直线图形。这种情况下,在从超出十字形状的虚拟端子的区域中,能够确认导通粒子的压溃情况。当然作为标记的其它例,可形成与驱动用 LSI 的四角对应的图形。

下面,参照附图详细说明本发明的几个优选实施例,图中:

图 1 是本发明液晶显示器件的驱动用 LSI 和导体图形的压接状态的示意图,表示从玻璃基板的里面观察的状态;

图 2 表示从图 1 的 II-II 线剖切的放大的剖面;

图 3 表示在图 1 所示的驱动用 LSI 的四角设置的虚拟端子中的一个的放大图;

图 4 表示削除形成确定驱动用 LSI 位置用的标记的金属膜的虚拟端子;

图 5 表示与图 4 所示的虚拟端子的各边对应的按矩形状的金属膜形成的确定位置用标记;

图 6 表示确定位置用标记的另一实施例;

图 7 表示确定位置用标记的又一实施例;

图 8 是表示本发明液晶显示器件的制造工序的流程图;

图 9 表示以往的在玻璃上带有芯片的液晶显示器件的基本结构图;

图 10 表示对图 9 的驱动用 LSI 的玻璃基板的装载图;

图 11 表示从玻璃基板内观察以往的在玻璃上带有芯片的液晶显示器件的驱动用 LSI 与导体图形的连接图。

本发明是这样的液晶显示器件,能够根据导体粒子的压溃情况通过目视确认驱动用 LSI 与导体图形的压接,同时能够利用金属膜或带

有透明电极膜的图形形成的标记通过目视确认驱动用 LSI 的装载位置。

图 1 是表示从形成玻璃上带有芯片的液晶显示器件的玻璃基板的里面观察驱动用 LSI9 和导体图形 1-4 的压接状态图, 图 2 表示虚拟端子部分的放大剖面图。

在图 1 和图 2 中, 用电镀和蒸发等在透明导电膜上形成金属膜, 并对应于驱动用 LSI9 的连接端子 (凸缘) 14 的数目, 按与外部端子间隔相同的间隔形成在玻璃基板 G 表面上形成的导体图形 1-4, 与图中未示出的液晶连接。例如用金 (Au) 形成金属膜。

此外, 在与设置于驱动用 LSI9 四角的虚拟端子 (虚拟凸缘) 10-13 对应的位置, 按框架形状除去金属膜 5-8, 形成由开口部分构成的缺欠区域 17 (参照图 2), 形成残留透明导电膜 15 的导体图形。

在与虚拟端子 (虚拟凸缘) 10-13 对应的位置, 也可以除去透明导电膜 15, 仅有玻璃基板 G。例如在驱动电源等上按所需大宽度的图形形成金属膜 8, 共用与连接端子连接和与虚拟端子对应的框架形状的图形。

如果通过例如银粒子 (填料) 等导体粒子 16 按倒装方式压接驱动用 LSI9 的连接端子 (凸缘) 14 和虚拟端子 (虚拟凸缘) 10-13, 以及在导体图形 1-4 和四角上设置的透明导电膜 15 的导体图形, 那么从玻璃基板 G 的非压接面, 用不透明的导体图形的金属膜 5-8 就不能通过目视确认导体图形 1-4 和压接的连接端子 (凸缘) 14 的状态, 但如果在如图 2 所示的金属膜 5 上形成缺欠区域 17, 那么四角的虚拟端子 (虚拟凸缘) 10-13 和透明导电膜 15 的导体图形的压接状态变得可透视, 就能够按导体粒子 16 的压渍情况进行目视确认。

这样, 本发明的在玻璃上带有芯片的液晶显示器件, 由于在驱动用 LSI9 上设有多个虚拟端子 10-13, 从玻璃基板 G 的非压接面可透视这些虚拟端子 10-13, 所以根据虚拟端子 10-13 上的导通粒子的压渍情况, 能够目视确认驱动用 LSI 和导体图形的连接。

图 3 表示图 1 所示的四角的任意虚拟端子和透明导电膜的导体图形的压接, 和形成框架形状的缺欠区域的金属膜的关系。

图 3 中, 由于在玻璃基板上形成的透明导电膜 15 上通过导体粒子 16 按倒装方式压接在图 1 所示的驱动用 LSI9 的至少两个角 (图中

为四角)设置的任意虚拟端子(虚拟凸缘)10, 所以从玻璃基板的里面通过缺欠区域17能够通过目视确认由导体粒子16的压接产生的形状变化(压溃情况)的状态。

5 如果图1中由所有四角的虚拟端子10-13上的导体粒子16的压接产生的压溃情况的状态与图3相同, 那么由于能够推定在驱动用LSI9的整个面上均等地进行压接, 所以虽不能目视确认驱动用LSI9的连接端子(凸缘)14和导体图形1-4通过导体粒子16的压接, 但能够判断其也均等地进行。

10 另一方面, 在图1中由所有四角的虚拟端子10-13上导体粒子16的压接产生的压溃情况的状态与图3不相同, 存在离散的情况下, 可判断压接未均等地进行, 在压接工序中进行反馈, 进行压接机的调整。

15 这样, 本发明的在玻璃上带有芯片的液晶显示器件的多个虚拟端子, 由于至少设置在驱动用LSI9的两个角上, 所以通过两个角的虚拟端子上的导通粒子的压溃情况, 能够通过目视确认驱动用LSI9和导体图形的连接状态。

20 此外, 在图3中, 在虚拟端子10和透明导电膜15压接后, 通过目视确认从虚拟端子10的四边至形成分别相对的位置确定用标记的框架形状的金属膜5的距离D(与缺欠区域17相当), 确认驱动用LSI9的装载位置的位置确定是否正确, 反馈给驱动用LSI9的芯片装载装置(装载机), 能够调整装载位置。

25 目视确认从虚拟端子10至形成相对的标记的框架形状的金属膜5的距离D四边都相等的情况下, 就判定驱动用LSI9的芯片装载装置(装载机)的位置确定正确。另一方面, 当距离D在四边变得不同时, 如果判定位置确定不正确, 那么就调整或变更芯片装载装置(装载机)的位置控制。

这样, 在玻璃上带有芯片的液晶显示器件由于用有金属膜5或透明电极膜15的图形形成驱动用LSI9的位置确定用标记, 所以能够通过目视确认驱动用LSI9的装载位置是否在正常位置。

30 作为位置确定用的标记, 兼用的金属膜5-8的缺欠区域17由于是从透明导电膜的周围以均等的距离设置的框架形状, 所以根据虚拟端子10-13与标记5-8的位置关系, 能够通过目视确认驱动用LSI9

的装载位置。

再有，在不能目视确认驱动用 LSI9 的确定位置的情况下，在除去形成如图 4 所示的位置确定用标记的金属膜 5 的透明导电膜 15 上，构成通过导体粒子 16 压接虚拟端子 10 的结构也可以。

5 此外，形成位置确定用标记的金属膜 5 不是框架形状，而形成与图 5 所示的与虚拟端子 10 的各边对应的矩形形状的金属膜 5a~5d 也可以。

图 6 是表示本发明的在玻璃上带有芯片的液晶显示器件的位置确定用标记的其它实施例的结构图。

10 图 6 中，按金属膜 21 和金属膜 22 的十字形状的直线图形形成位置确定用标记，在玻璃基板上压接驱动用 LSI9 的状态下，使虚拟端子 10 的中心与十字形状的中心相交地构成。

由于十字形状的金属膜 21、22 不透明，所以在通过目视确认虚拟端子 10 时，如果驱动用 LSI9 的位置确定正确，那么通过用十字形状的金属膜 21、22 四等分缺欠区域 23，使虚拟端子 10 变得能够目视。虚拟端子 10，用十字形状的金属膜 21、22 分割的形状不是四等分时，就判定驱动用 LSI9 的位置确定不正确，要进行芯片装载装置（装载机）的调整。

20 这样，由于本发明的在玻璃上带有芯片的液晶显示器件的标记是穿过虚拟端子 10 中心的十字形状的直线图形 21、22，所以根据虚拟端子 10 与标记的位置关系，能够通过目视确认驱动用 LSI9 的装载位置。

再有，图 6 中，形成标记的十字形状的直线图形为旋转 45 度的形状也可以。

25 图 7 是本发明的在玻璃上带有芯片的液晶显示器件的位置确定用标记的其它实施例的结构图。

图 7 中，按与驱动用 LSI9 的四角对应的 L 字形状构成形成驱动用 LSI9 的位置确定用标记的金属膜 24~27。

30 在把驱动用 LSI9 装载在玻璃基板上的情况下，通过在金属膜 24~27 内侧的线上使驱动用 LSI9 的四角一致，能够通过目视确认位置确定正确。在驱动用 LSI9 的四角与金属膜 24~27 的内侧线不一致时，判定位置确定不正确，要调整芯片装载装置（装载机）。

这样，由于本实施例的在玻璃上带有芯片的液晶显示器件的标记是对应于驱动用 LSI9 四角的图形 24-27，所以能够通过目视确认驱动用 LSI9 的装载位置。

再有，虽用金属膜的图形形成标记，但用透明导电膜形成，在压接虚拟端子的部分除去透明导电膜，仅剩玻璃基板也可以。

下面，参照图 8 所示的流程图说明在玻璃上带有芯片的液晶显示器件的制造工序。

首先，在步骤 S1 中，在玻璃基板上通过腐蚀用氧化铟锡形成显示区域，和向显示部分的布线及外部电极的图形 ITO 膜的透明导电膜。

在步骤 S2 中，用感光胶掩蔽作为金属镀敷下层（底镀敷）的镀镍层的掩模图形。用感光胶覆盖（涂敷）不必镀敷金属的部分（液晶显示区域和凸缘部分）。

在步骤 S3 中，使作为金属镀敷下层（底镀敷）的镀镍不从外部流入电流，使溶液中的金属离子还原析出，在被镀体的表面上，用使镀层析出的无电解法实施镀镍。在没有感光胶的部分析出镀镍层。通过采用对 ITO 膜的有选择的镀敷，仅在没有感光胶部分的 ITO 膜上析出镀镍层。作为掩模，可以不粘付镀层，用透明的无机绝缘膜也可以。

在步骤 S4 中，使用洗涤剂 and 剥离剂等剥离除去在步骤 S2 中形成的无电解镀镍用的掩模图形的感光胶。

在步骤 S5 中，利用加热进一步除去在步骤 S4 中的感光胶的残骸，同时消除玻璃基板的应力等，为了使镀镍层的粘接度牢固，例如在 250℃ 的温度下进行 30 分钟老化。

在步骤 S6 中，再次利用无电解镀敷法在衬底的镀镍层上实施镀金，用镀镍和镀金层的整体形成金属镀层。

在步骤 S7 中，使至步骤 S6 的用作玻璃基板的液晶显示的部分侧显示的透明电极膜和与其对应的形成公共侧显示的透明电极膜的玻璃基板的两片基板的位置一致，在两片玻璃基板之间设有间隙，在周围用树脂等密封垫进行密封（但是，在注入液晶的注入口上不进行密封）。用液晶注入装置等，把玻璃基板放入在容器中，用真空泵进行排气，排气后，在装有液晶的专用的液晶器皿中浸渍玻璃基板，在盒中注入液晶。如果在玻璃基板的盒中注入了液晶，那么就用树脂等密

封注入口。此外，在盒的上部粘贴把入射光的偏振光方向限定在一个方向上的偏振膜（根据液晶显示方法，对于光而言因反射型和透过型而不同，此外，对于偏振光的方向而言因液晶本身的扭曲方法而不同）。

- 5 在步骤 S8 中，在完成的液晶显示元件的凸缘部分，使用分散的树脂按倒装方式压接由导电性良好的银粒子（填料）构成的导体粒子。此时，在使作为配对芯片的驱动用 LSI 不产生相对于 LSI 压接部分位置错位的情况下，从 LSI 上部用平板状压接机（例如连接器）施加均匀一定的压力，使导通粒子（填料）一定量的压溃。通过压接
- 10 力和树脂等，能够不断改变冷压接、热压接（例如，室温 150℃）和加压（例如，0.1~1kg）及加压时间（例如，0.1~60 秒）等的粘接。此外，同时在玻璃基板和 LSI 之间用树脂粘接。

说明书附图

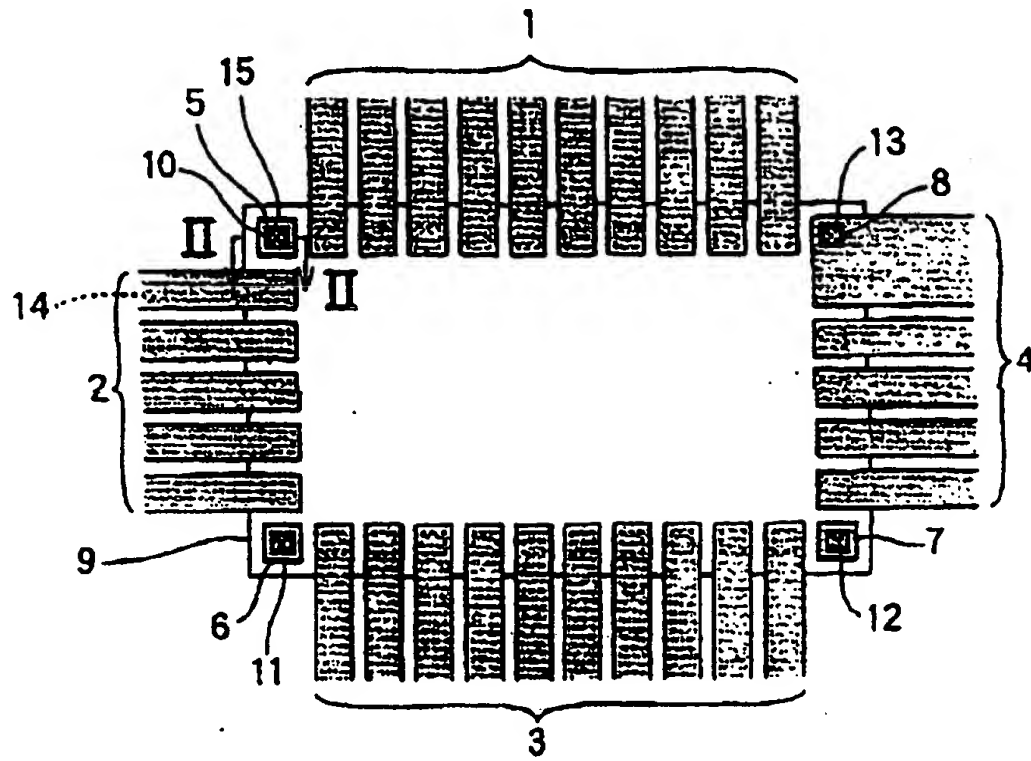


图 1

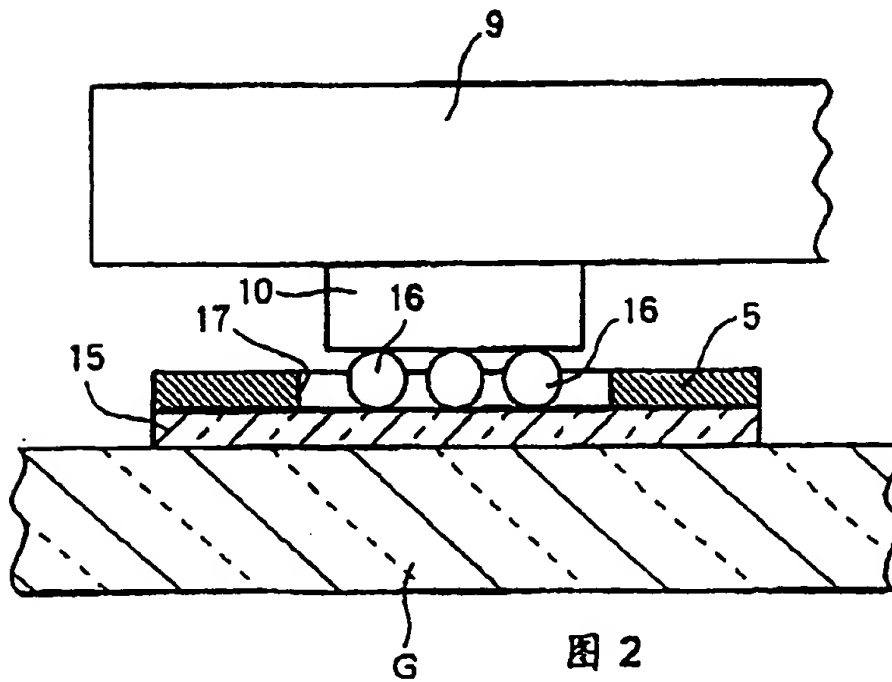


图 2

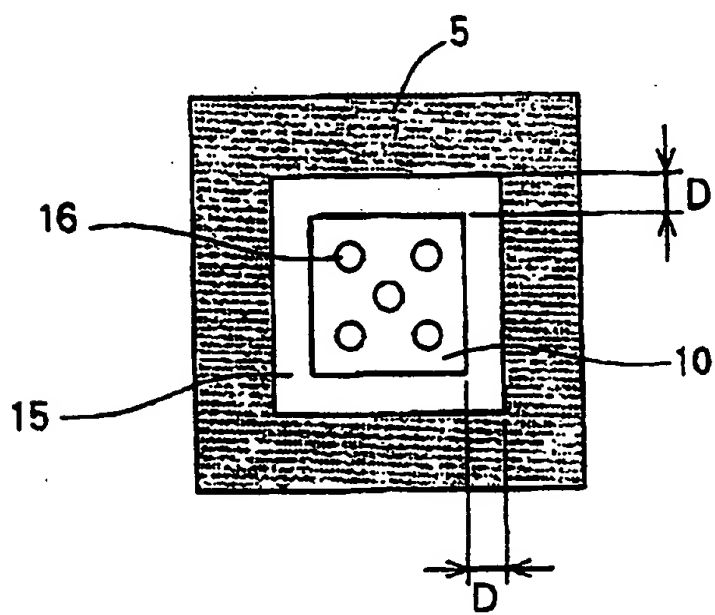


图 3

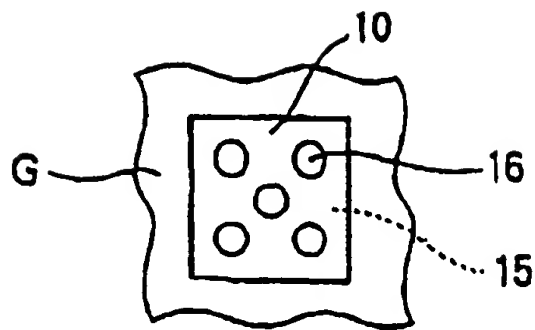


图 4

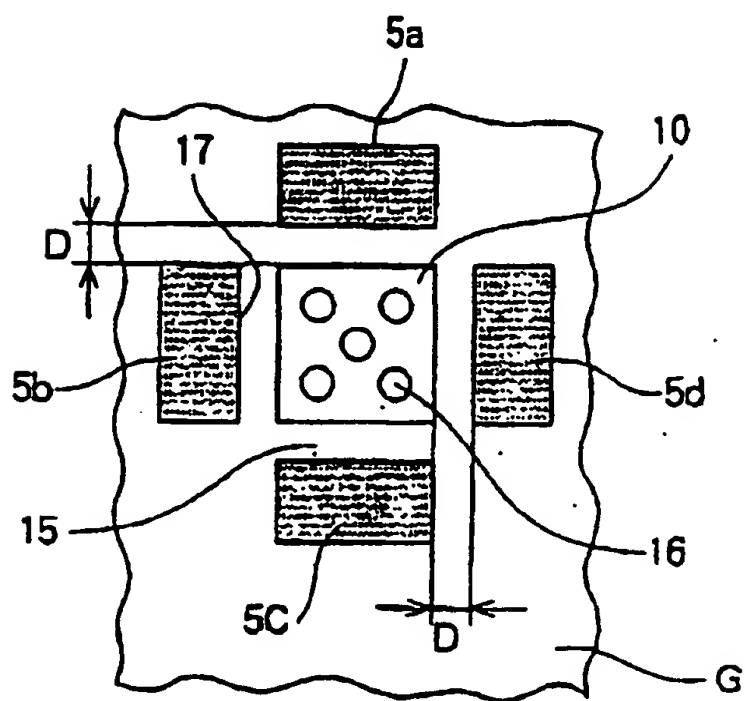


图 5

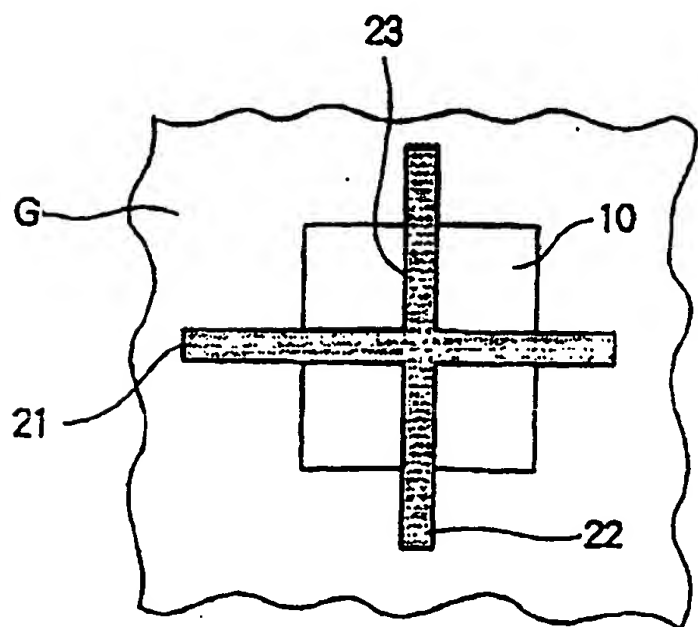


图 6

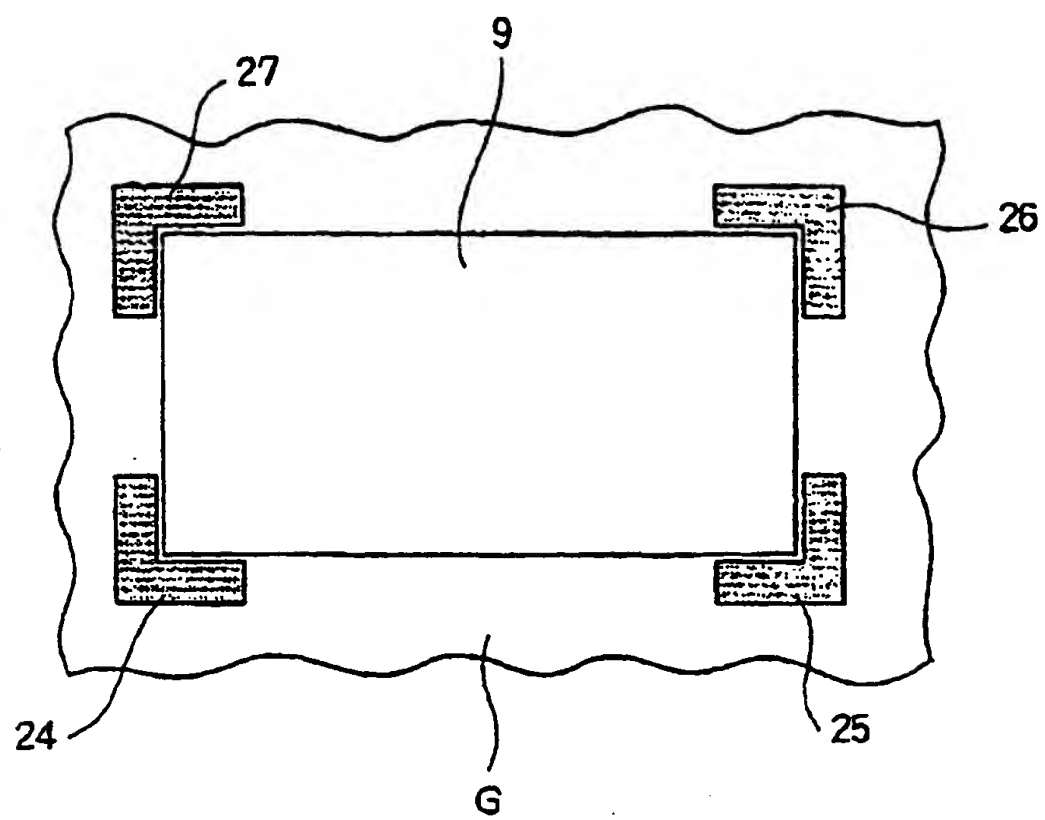


图 7

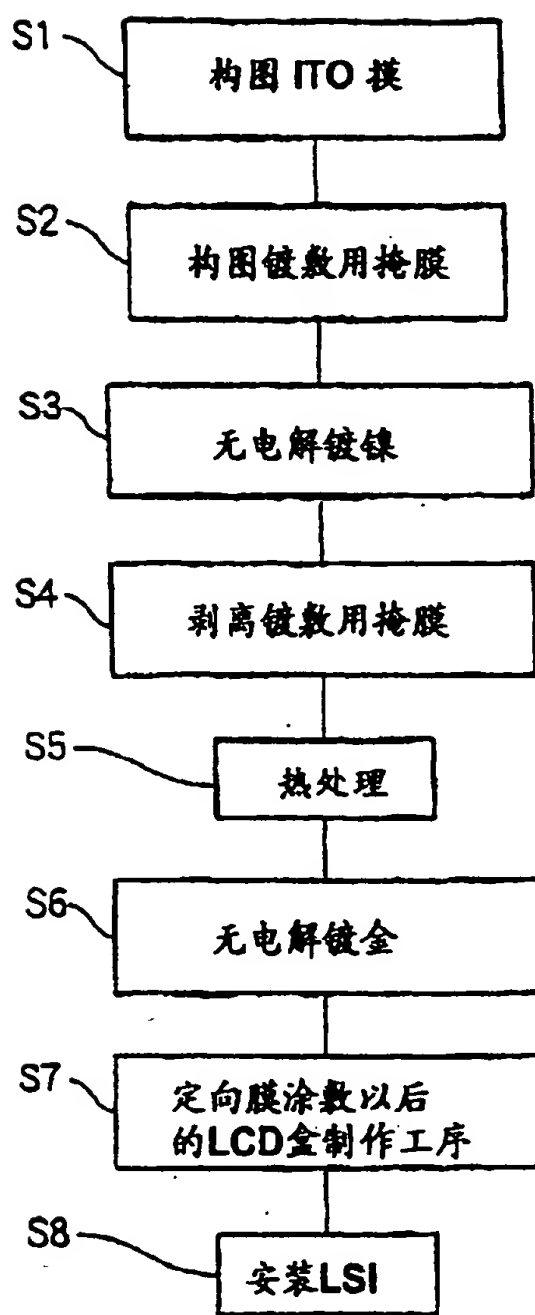


图 8

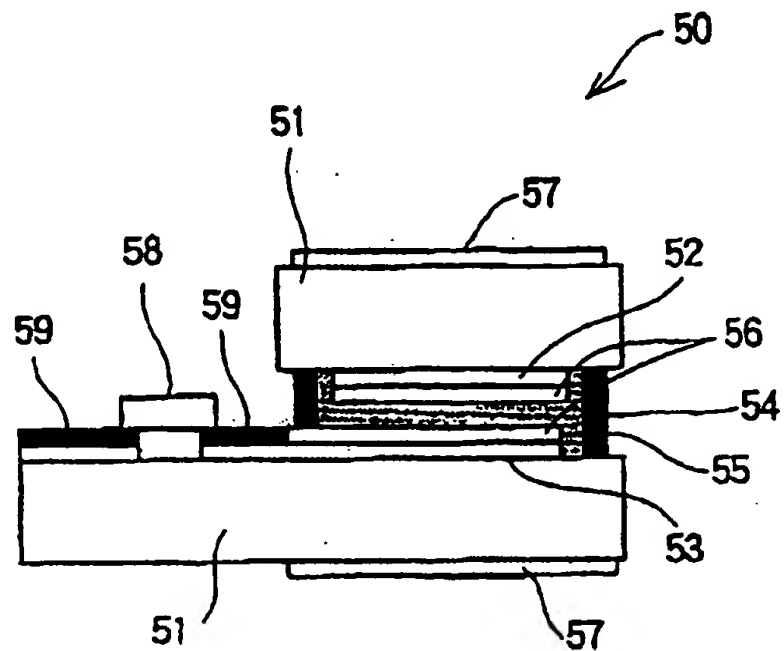


图 9
现有技术

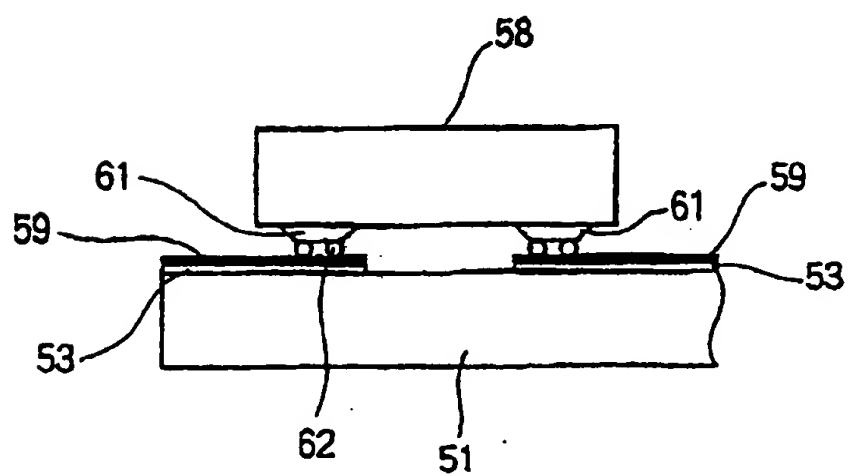


图 10
现有技术

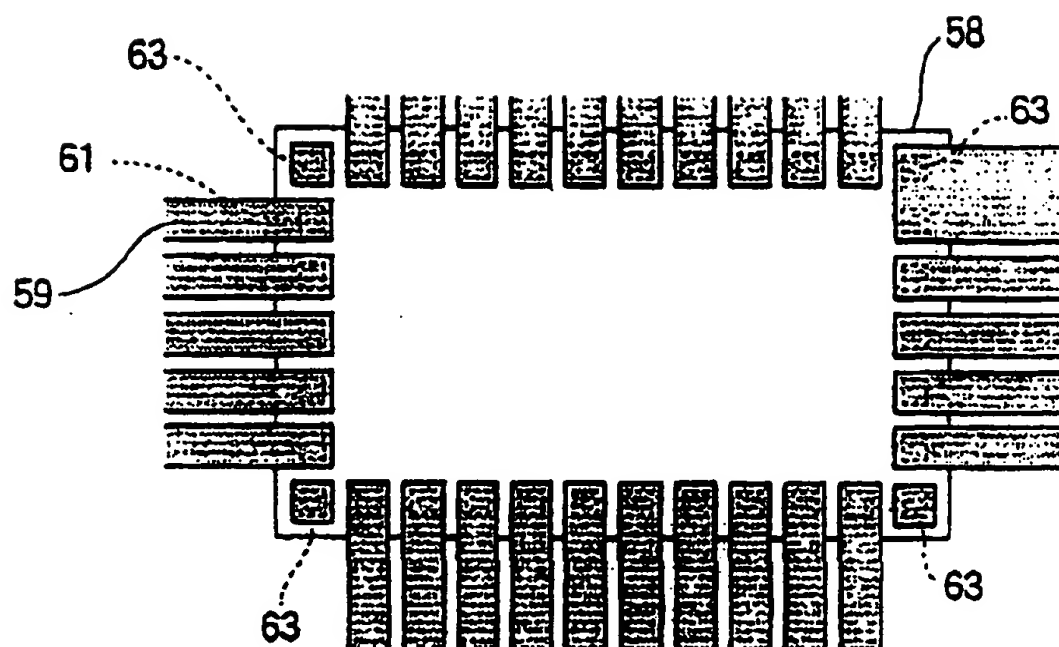


图 11

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.